

CLIPPEDIMAGE= JP354132173A
PAT-NO: JP354132173A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 54132173 A
TITLE: SCHOTTKY BARRIER DIODE

PUBN-DATE: October 13, 1979

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

SUMINO, KIMII

OSAWA, HISAO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

FUJI ELECTRIC CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP53040129

APPL-DATE: April 5, 1978

INT-CL (IPC): H01L029/91; H01L029/48

US-CL-CURRENT: 257/471, 257/475, 257/481

ABSTRACT:

PURPOSE: To improve the relation between the reverse surge rating and the forward property by providing the barrier metal to the outer N layer of the semiconductor wafer composed of the N<SP>+</SP>-N-N<SP>+</SP>-N layer.

CONSTITUTION: N-type layer 22 of width W<SB>02</SB>, N<SP>+</SP>-type layer 23 and N-type layer 24 of width W<SB>2</SB> are formed on N<SP>+</SP>-type Si substrate 21 in lamination. Thus a diode composed of the N<SP>+</SP>-N-N<SP>+</SP>-N layer is obtained. Then barrier metal 25 is coated on layer 24. With application of the reverse surge voltage to the Schottky barrier diode thus composed, space charge region 26 extending into layer 24 is prevented by layer 23 from extending further. Thus, the forward resistance is reduced with improved forward characteristics although the reverse dielectric

strength is lowered slightly. Furthermore, the characteristic dispersion is also reduced. In this way, the new N<SP>+</SP>-N layer is formed in addition to the normal N<SP>+</SP>-N layer.

COPYRIGHT: (C)1979, JPO&Japio

⑫公開特許公報 (A)

昭54—132173

⑪Int. Cl.²
H 01 L 29/91
H 01 L 29/48

識別記号
⑫日本分類
99(5) D 2
99(5) B 22

庁内整理番号
7021—5F
6741—5F

⑬公開 昭和54年(1979)10月13日
発明の数 1
審査請求 未請求

(全 2 頁)

⑭シヨットキバリアダイオード

⑮特 願 昭53—40129

⑯出 願 昭53(1978)4月5日

⑰発 明 者 角野公威

川崎市川崎区田辺新田1番1号
富士電機製造株式会社内

⑱発 明 者 大沢久男

川崎市川崎区田辺新田1番1号
富士電機製造株式会社内

⑲出 願 人 富士電機製造株式会社

川崎市川崎区田辺新田1番1号

⑳代 理 人 弁理士 富村潔

明 細 書

1 発明の名称 シヨットキバリアダイオード

2 特許請求の範囲

- 1) $n^+ - n - n^+ - n$ 層から成る半導体ウェーハ
の外側の n 層上にバリア金属層を設けたこと
を特徴とするシヨットキバリアダイオード。

3 発明の詳細な説明

本発明は逆サージ耐量と順方向特性との関係を
を改良したシヨットキバリアダイオードに関する。

シヨットキバリアダイオードに過大な逆電圧(逆サージ電圧)を加えると破壊するので、逆サージに対する耐量が大いほど使用し易く安全性が高い。このため逆サージ耐量を大きくすることが望まれているが、逆サージ耐量は順方向特性と相反関係にあり必ずしも容易ではない。例えば第1図に示すように、 n^+ 形基板1上に幅 W の n 形のエピタキシャル層2を成長させ、このエピタキシャル層2上にバリア金属層3を設け、逆サージ電圧が加わったとき、エピタキシャル層2内に広がる

空間電荷領域4の幅 W_1 が n^+ 形基板1との接合部5迄達せず、エピタキシャル層2内に空間電荷領域の広がりきらない幅 W_0 の領域6を設け構造とし、逆サージ耐量の向上を図ることは既に提案されている。この方法ではエピタキシャル層2の幅 W を大きくすると領域6の幅 W_0 が広くなり、逆サージ耐量向上に効果があるが、一方エピタキシャル層2の幅 W が大きくなると順方向抵抗が増加し、順方向特性を悪化させる欠点がある。なお図の右側の線図は、逆サージ電圧が加わったときの空間電荷領域の幅 W_1 と電界強度 E との関係を示すものである。

本発明はシヨットキバリアダイオードの順方向特性を低下させることなく逆サージ耐量を向上させることを目的とするもので、本発明によればこの目的は、 $n^+ - n - n^+ - n$ 層から成る半導体ウェーハの外側の n 層にバリア金属層を設けることにより達成される。

第2図は本発明によるショットキバリアダイオードの構造を示す説明図で、 n^+ 形のシリコン基板21上に作られた幅 W_{02} の n 形の層22上に n^+ 形の層23が設けられ、この層23上に更に幅 W_2 の n 形の層24が設けられ、この層24上に通常の方法でバリア金属層25が形成される。このショットキバリアダイオードに逆サージ電圧が加わると、層24内に延びる空間電荷領域26は n^+ 形の層23によりそれ以上広がるのを阻止されるから(図の右側の空間電荷領域の幅と電界強度との関係参照)、 n 形の層22の幅 W_{02} は第1図に示すような従来のものの幅 W_{01} と同じ大きさのままで空間電荷領域の広がり W_2 を従来の広がり W_1 より小さくすることができ、逆耐圧を僅か低下させるのみで順方向抵抗を下げ、順方向特性を向上させることができる。又順方向特性は従来と同じ($W_1 + W_{01} = W_2 + W_{02}$)にすれば、 $W_1 > W_2$ であるので層22の幅 W_{02} を従来のものの幅(第1図の幅 W_{01})より大とすることができるから逆サージ耐量を高められる。第層

(3)

層、24… n 形の層、25…バリア金属層、26…空間電荷領域。

22の幅 W_{02} の調整が従来より容易であり、特性のばらつきを少なくすることができる。

本発明による半導体ウエーハを作る方法としては、例えば n^+ 形のシリコン基板上に n 層、 n^+ 層、 n 層を順次エピタキシャル成長させる方法、或は n^+ 形のシリコン基板上に n 層をエピタキシャル成長させ、その上に不純物をドーピングして n^+ 層を形成し、次いでその上に n 層をエピタキシャル成長させる方法等が考えられる。

以上のように本発明によれば、従来のショットキバリアダイオードの構成に $n^+ - n$ 層、~~又は $n^+ - n$ 層~~を挿入することにより逆サージ耐量と順方向特性との関係を改善することができ、しかも特性上のばらつきを少なくすることができるという効果を有するものである。

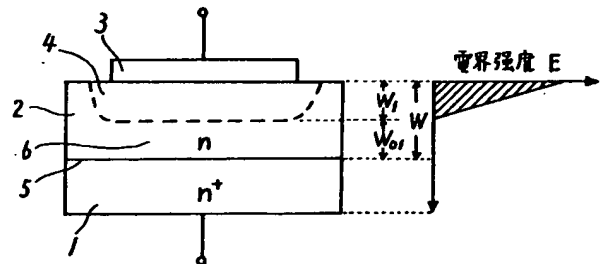
4 図面の簡単な説明

第1図は従来のものの説明図、第2図は本発明の実施例の説明図である。

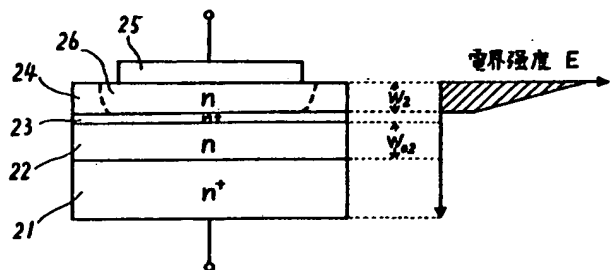
21… n^+ 形の基板、22… n 形の層、23… n^+ 形の

(4)

第1図



第2図



(6118) 代理人 弁理士 富村 深